

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-158294

(43)Date of publication of application : 19.08.1985

(51)Int.Cl.

C10K 3/02

B01J 8/06

C01B 3/22

(21)Application number : 59-013510

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 30.01.1984

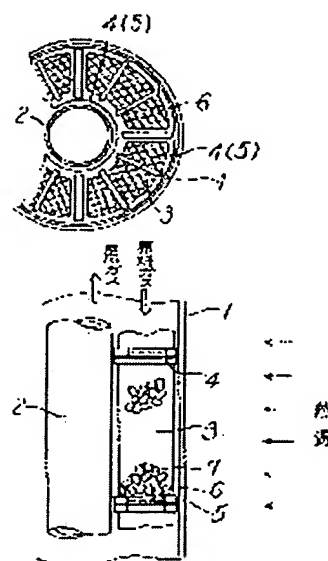
(72)Inventor : KANEKO SHOZO

## (54) FUEL REFORMER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable an apparatus to be compactly designed with a high heat transmission coefficient as a whole, by providing a heating means using an external heat source and a catalyst layer contg. a specified heat transfer accelerating material put in the radial direction of the layer.

**CONSTITUTION:** A radial straight fin is inserted between an outer tube 1 and an inner tube 2. The upper flange 4 and the lower flange 5 of the fin 3 serve as supports for the fin. A spiral fin or a radial chip fine may be used in place of the fin 3. A catalyst layer 7 is formed in an annular part between the outer tube 1 and the inner tube 2. A reaction gas passed through the catalyst layer is subjected to a steam reforming reaction by heat applied to the outside of the outer tube 1 from an external heat source. This fuel reformer is provided with the fin 3 made of a good thermal conductor such as metal. Hence, heat can be rapidly transferred in the radial direction so that uniform temp. distribution can be obtd. This means that the heat transmission coefficient of the catalyst tube can be improved and hence, the reformer can be compactly designed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平4-9198

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>C 10 K 3/02  
B 01 J 8/06  
C 01 B 3/38

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

7106-4H  
7821-4G  
9041-4G

⑭公告 平成4年(1992)2月19日

発明の数 1 (全4頁)

⑮発明の名称 燃料改質装置

⑯特 願 昭59-13510

⑰公 開 昭60-158294

⑱出 願 昭59(1984)1月30日

⑲昭60(1985)8月19日

⑳発 明 者 金 子 祥 三 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内

㉑出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉒復代理人 弁理士 内 田 明 外1名

審 査 官 佐 藤 修

㉓参考文献 特公 昭50-33977 (JP, B 2) 特公 昭55-14802 (JP, B 2)

特公 昭54-17187 (JP, B 2)

1

2

## ㉔特許請求の範囲

1 二重管式触媒管を外部熱源によつて加熱する手段と、その内部の外筒と内筒よりなる二重管の円環部に充填された触媒層中に半径方向に熱伝導促進を行うラジアルストレートフィン、スパイラルフィン又はラジアルチップフィンを設けてなることを特徴とする燃料改質装置。

## 発明の詳細な説明

本発明は燃料改質装置に関し、特に全体の熱貫流率が高くコンパクトな設計が可能な燃料改質装置用触媒管に関する。

水蒸気改質反応等を行う燃料改質装置としては、第1図に示すような二重管式触媒管が知られている。これは外筒1と内筒2よりなる二重管の円環部に触媒3を充填し、管外熱源より加熱を受け反応を行うもので、単管式のものに比べよりコンパクトな設計が可能な点で有利であるが、本発明者らの検討によればなお次に述べるように改善の余地がある。

即ち、上記触媒層3内における半径方向の温度分布実測例を第2図に示すが、図中実線で示される分布Aのようになお急勾配となっており、この事実は外部熱源からの熱を触媒層3に伝える場合の熱抵抗が大きいことを示し、該接触管全体の熱貫流率も小さくなっている。なお第2図中の符号

1～3は第1図と同じ部分を意味する。

本発明の目的は、上記した従来の触媒反応管を改良して、全体の熱貫流率が向上しよりコンパクトな設計が可能な燃料改質装置を提供することにある。

ここで、第2図における温度分布がAのようになる原因は、触媒の化学反応性に比べ、触媒管の熱伝導性が不足しているためである。そこで本発明者らは、触媒管の熱伝導性を向上をはかつて温度分布が第2図のBに示されるような触媒管を得るべく研究の結果、触媒層3内に熱伝導促進材を挿入することにより、総合熱貫流量率を増加させることを考えつき、本発明の燃料改質装置に到達した。

すなわち、本発明は二重管式触媒管を外部熱源によつて加熱する手段と、その内部の外筒と内筒よりなる二重管の円環部に充填された触媒層中に半径方向に熱伝導促進を行うラジアルストレートフィン、スパイラルフィン又はラジアルチップフィンを設けてなることを特徴とする燃料改質装置である。

ここでラジアルストレートフィン、スパイラルフィン及びラジアルチップフィンは熱伝導促進材として熱の良伝導体例えば金属等で構成される。

以下に図面を参照して本発明を詳細に説明す

3

4

る。

第3図は本発明の一実施例の説明図であつて、図中1は外部に加熱熱源を有する二重管式水蒸気改質反応用触媒管の外筒、2は内筒、3は外筒1と内筒2の間に挿入されたラジアルストレートフィン、4は該フィン3の上部フランジ、5は下部フランジであつて4、5は共にフィンの支持を兼ねる。第4図はこのラジアルストレートフィンの見取図であつて、上下部フランジ4、5には夫々ガス通過用の大きな開口部があり、特に下部フランジ5については、触媒支持用の多孔板又はワイヤメッシュ板6が設置されている。

本装置は管軸方向に任意の数積重ねることによつて、あらゆる管長に対応することができる。

外部熱源より外筒1の外側に与えられた熱は、外筒1と内筒2の間に形成される円環部に充填された触媒層7において、通過する反応ガスに水蒸気改質反応を起させる。この反応は吸熱反応であるため、従来装置では第2図のAのような温度分布を示し、半径方向に非常に大きな温度勾配を有しているが、これは既述のように触媒による化学反応に、触媒管の熱伝導が追いつかないためである。

本発明装置では金属等の熱の良伝導体によつて構成されるラジアルフィン3を設置し、すみやかに半径方向に熱を伝えるので、なだらかな温度分布(第2図のB)を得ることができる。これは触媒管の熱質流率を増大させることを意味し、従つてコンパクトな改質装置の設計が可能となる。

第5図は本発明の別の実施例の説明図であり、ラジアルストレートフィン3の代りに、スパイラルフィン8を用いたもので、半径方向の熱伝導促進に加えて、反応ガスに旋回流を与え、ガスのミキシングによる温度均一効果を伴せて得られるものである。

また第6図に示す本発明の実施例は内筒2にラ

ジアルチップフィン9を取付け、同等を効果を生むものである。

更に、第7図及び第8図に示す本発明の実施例はラジアルフィンの応用として、半径方向のガス流を一旦完全に集合ミキシングするため、上部フランジ10及び下部フランジ11に傾斜をつけた部12通過時にガスミキシングと高流速による温度均一効果を伴せて得られるものである。

なお本発明の実施例としては二重管の場合のみを挙げて説明したが、単一触媒管においても、本発明が応用できることは当然である。

以上詳述したところからも明らかなように、本発明の燃料改質装置の効果は次の如くである。

(1) 触媒層内に熱伝導促進材を挿入してあることで、総合熱質流率が向上する。

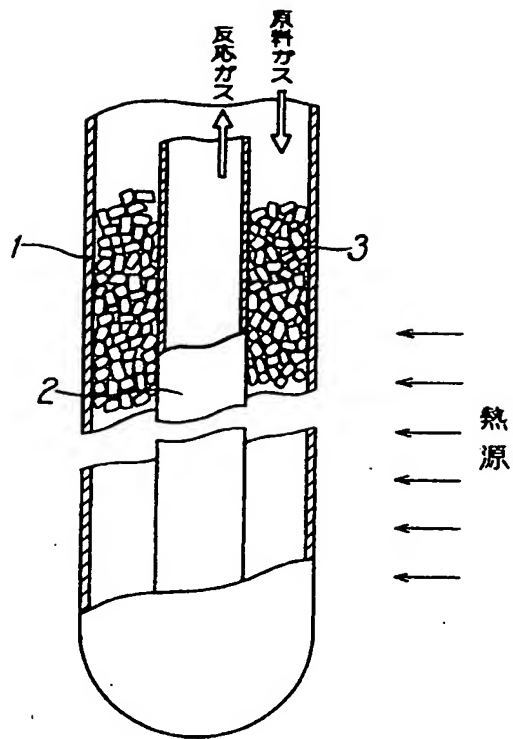
(2) スパイラルフィン、ラジアルチップフィン或は反応ガスのミキシング部を設けることにより、熱伝導促進のみならず温度均一効果も得て、温度分布がより改善される。

したがつて本発明装置は燃料電池用及び化学プラント用燃料改質装置に応用して多大の効果をもたらし、よりコンパクトな設計が可能となるので経済的にも有利である。

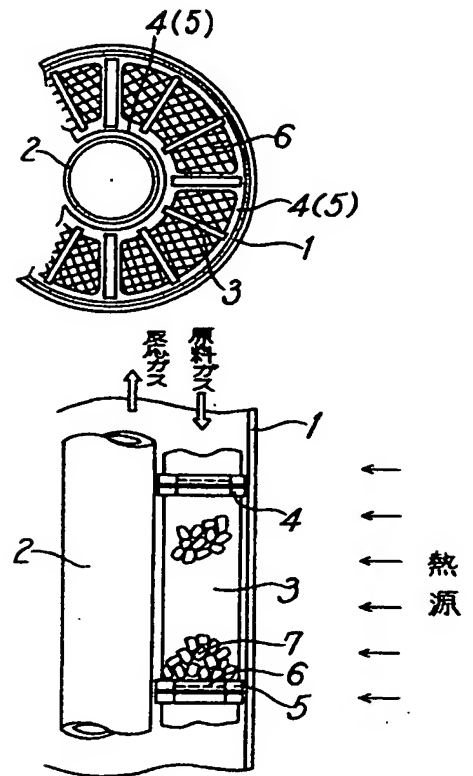
#### 図面の簡単な説明

第1図：従来の二重管式燃料改質用触媒管の説明図。第2図：触媒層内での温度分布を示す図。横軸は管中心からの距離、縦軸は温度を表す。第3図：本発明の一実施例の説明図。第4図：第3図のラジアルストレートフィンの見取図。第5図：本発明の別の実施例におけるスパイラルフィンの見取図。第6図：本発明のさらに別の実施例におけるラジアルチップフィンの見取図。第7図：本発明のまた別の実施例におけるラジアルストレートフィンの応用を説明する図。第8図：第7図のラジアルストレートフィンの見取図。

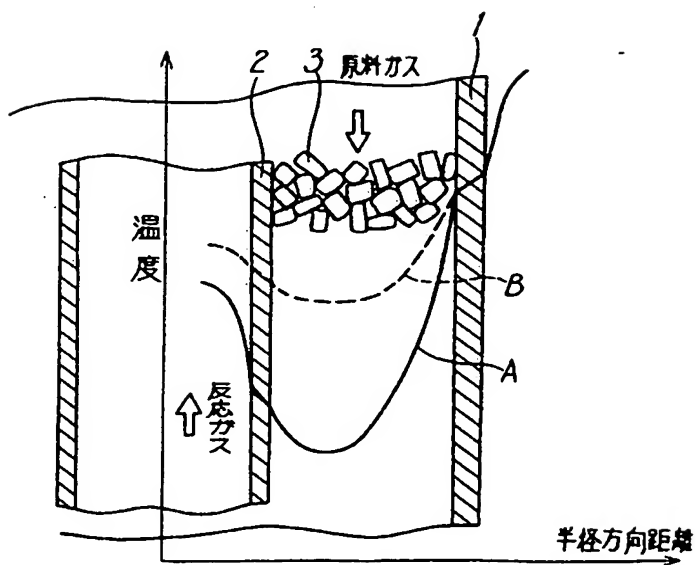
第 1 図



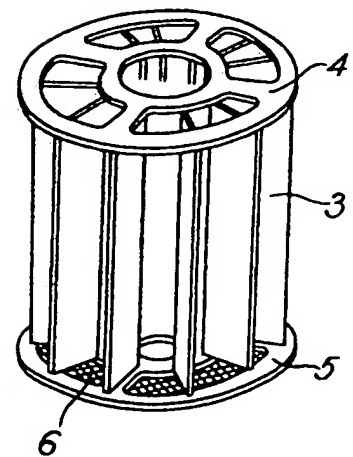
第 3 図



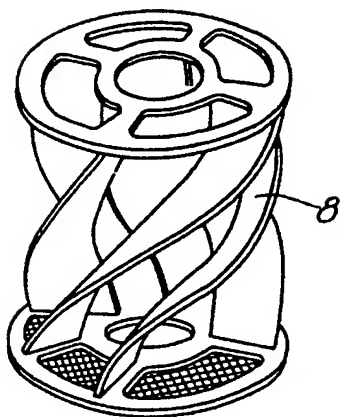
第 2 図



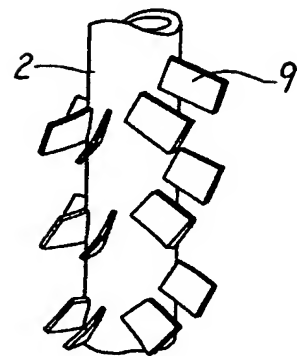
第 4 図



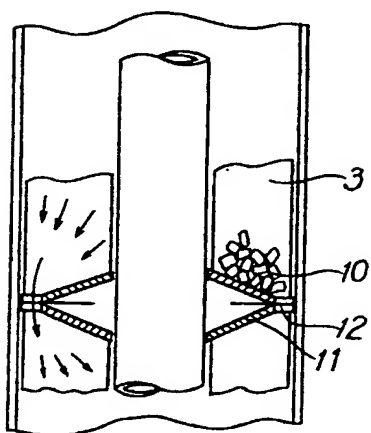
第 5 图



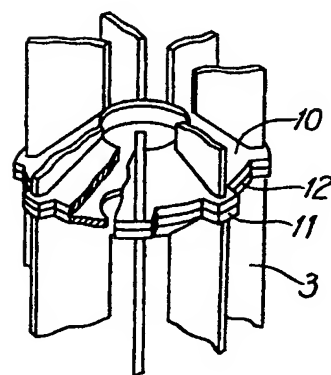
第 6 图



第 7 图



第 8 图



**Reactive gases mixing apparatus for oxygen-reforming reactors.**

**Patent number:** EP0001946  
**Publication date:** 1979-05-16  
**Inventor:** BANQUY DAVID LEON  
**Applicant:** BANQUY DAVID L  
**Classification:**  
- **international:** B01F5/00; B01F5/00; (IPC1-7): B01F5/00; C01B2/14  
- **european:** B01F5/00B  
**Application number:** EP19780400145 19781024  
**Priority number(s):** FR19770033493 19771108

**Also published as:**

WO7900273 (A1)  
FR2407738 (A1)  
EP0001946 (B1)

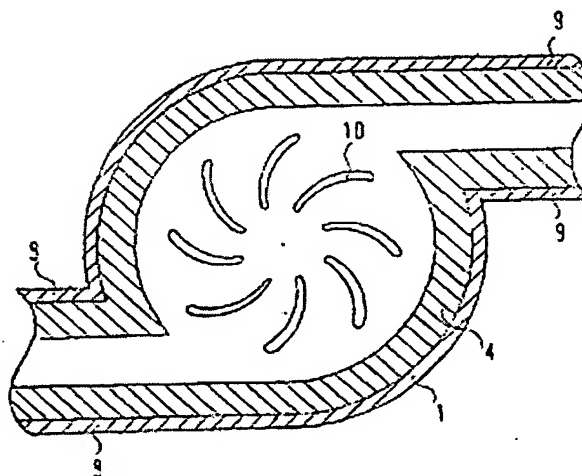
**Cited documents:**

DE2540307  
US3998934  
FR2199478  
DE1222896

**Report a data error here**

**Abstract of EP0001946**

An apparatus intended for mixing very rapidly reactive gases entering in a reforming oxygen reactor, in which a highly exothermic reaction takes place between an oxidizing gas having a high oxygen content, and a process gas containing hydrocarbons and eventually water-vapor, hydrogen and carbon oxides. This apparatus is mainly composed, on the one hand, of a refractory casing (4), into which the process gas is injected tangentially so as to impart the gas a helicoid motion, and on the other hand, of a plurality of parallel channels (7, 10), into which the oxidizing gas is injected at one end to go out at the other end through an orifice of which at least one of the sizes is smaller than 20 mm. The apparatus, according to the present invention, is particularly suitable for reforming oxygen reactors, for producing synthesis gas, operating in more severe conditions than usual.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**